

A Matemática e a literacia quantitativa

Jaime Carvalho e Silva

Reconhecer a importância da literacia quantitativa (ou numeracia ou literacia matemática) resume-se apenas em quereremos ensinar matemática no nosso tempo virados para o futuro. Queremos?

Definições

Segundo o novo Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea da Academia das Ciências de Lisboa (2001) a literacia é a *capacidade de ler e escrever* ou a *condição ou estado de pessoa instruída*. Pela primeira definição, a literacia não parece ter nada a ver com a matemática. Mas, nos últimos anos, a ideia de literacia tem sido bastante alargada, um pouco por todo o mundo. Um dos exemplos mais recentes é o do novo programa de avaliação internacional PISA que veio desdobrar este conceito em três componentes: a literacia em leitura, a lite-

racia matemática e a literacia científica (*reading, mathematical and scientific literacy*). O objectivo deste desdobramento é deixar bem claro que o programa PISA pretende analisar mais do que simples conhecimentos isolados, pretende avaliar também capacidades e competências (*knowledge, skills and competencies*).

A primeira vez que me lembro de encontrar um termo que exprime este tipo ideias, na língua portuguesa, foi no livro do matemático John Allen Paulos, cuja edição original se chamava *Innumeracy — Mathematical Illiteracy and Its Consequences*. A edição portuguesa, de 1991, tem por título *Inumerismo — o analfabetismo matemático e as suas consequências*. Curiosamente o dicionário já referido inclui a entrada *inumerismo* com a definição *falta de domínio das operações aritméticas fundamentais* mas tal não coincide nada com a ideia de *analfabetismo matemático*. John Allen Paulos, no livro referido, define *inumerismo* como *a incapacidade para se lidar naturalmente com as noções fundamentais de números e probabilidades*. A ideia é, pois, de que o simples conhecimento dos números não é suficiente, é preciso saber lidar *naturalmente* com eles.

Nos Estados Unidos há muito que *literacia* e *inumerismo* são termos usados com frequência, como forma de evidenciar que um cidadão dos dias de hoje precisa de saber muito mais do que apenas *ler, escrever e contar*. Por exemplo, a *Woodrow Wilson National Fellowship Foundation*

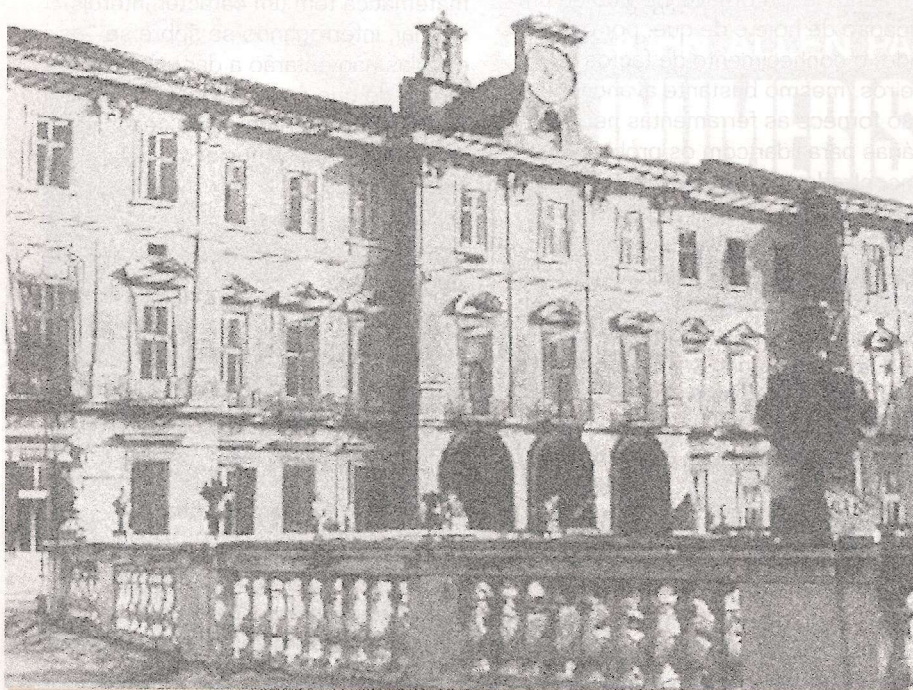


Figura 1. Universidade Frederico II de Nápoles, Itália.

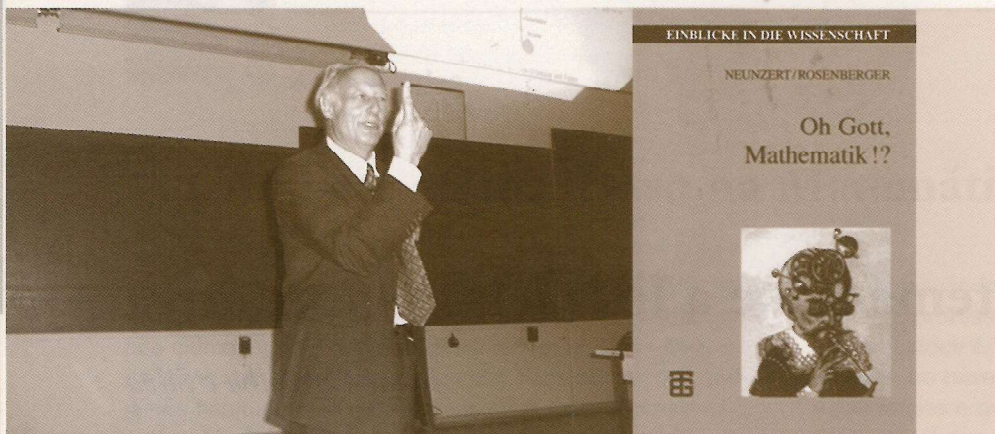


Figura 2 e 3. Helmut Neunzert é professor do Departamento de Matemática da Universidade de Kaiserslautern e autor do livro *Oh Gott, Mathematik!?*

apoiar quatro áreas de literacia entre as quais a *literacia quantitativa*. Em 2001 editou um relatório chamado *Mathematics and Democracy — The Case for Quantitative Literacy* e apoiou uma rede de projectos de literacia quantitativa chamado o *National Numeracy Network*. Em 2001 apoiou a realização de um fórum sobre Literacia Quantitativa, organizado pelo MSEB—*Mathematical Sciences Education Board* dos EUA (organismo nacional que inclui matemáticos, educadores matemáticos, professores, administradores e empresários) e pela MAA — *Mathematical Association of America*. Lynn Arthur Steen relata que a definição de trabalho, nesse fórum, de *literacia quantitativa (quantitative literacy)* era: “capacidades de raciocínio quantitativo necessários a um cidadão na actual era da informação”. Não há dúvida que esta é uma definição muito ampla (vaga talvez), mas que mostra claramente a preocupação de abranger um conjunto alargado de conhecimentos, capacidades e competências matemáticas. Mesmo que o seu âmbito não esteja bem definido, pelo menos mostra uma preocupação muito clara. E não é também de admirar que essa definição reflecta até que ponto todos os países andam um pouco perdidos sobre como ensinar uma matemática adequada às necessidades de um mundo em que a tecnologia tem um peso cada vez maior e onde, ao contrário do que muitos previram e outros reccaram, a necessidade de compreensão e espí-

rito crítico é cada vez mais evidente. Mas se a maioria dos cidadãos de hoje não consegue sequer lidar com problemas simples de percentagens, gráficos ou probabilidades, é claro que temos ainda um caminho longo a percorrer.

Um problema actual mas não recente

Contudo, a preocupação com a literacia quantitativa não se espalhou pelo mundo com o programa PISA. A constatação de que, por um lado, a matemática é cada vez mais um instrumento incontornável na vida de um cidadão de hoje e de que, por outro lado, o conhecimento de factos rotineiros, mesmo bastante avançados, não fornece as ferramentas necessárias para lidar com os problemas encontrados na vida de um qualquer cidadão ou numa vida profissional com desafios difíceis de prever, está espalhada por toda a nossa civilização actual. É um facto significativo que o programa PISA seja uma iniciativa do OCDE, embora não seja nada claro qual será o impacto deste programa em cada um dos 32 países que participaram no programa PISA na sua primeira fase.

Que a preocupação com a literacia quantitativa está há muito presente fora dos Estados Unidos é provado com o facto de nas mesas redondas do Terceiro Congresso Europeu de Matemática ter perpassado muito a ideia de que o público em geral tem

uma ideia incorrecta ou distorcida da Matemática, o que prejudica tanto o público como a própria Matemática. Claro que esta ideia incorrecta ou distorcida tem muito a ver com o ensino da matemática nas escolas básicas e secundárias, pelo que, consequentemente, o modo como a educação matemática tem sido conduzida em cada país é questionado em muitas das intervenções do Congresso.

Carlo Sbordone, professor de Departamento de Matemática da Universidade Frederico II de Nápoles, Itália e actual presidente da União Matemática Italiana interroga-se, numa dessas mesas redondas, se não teremos de rever e reformar totalmente o sistema educacional e os programas e se não “será verdade que demasiadas vezes os nossos professores insistem em tecnicidades que afastam os estudantes para longe da matemática e impedem a sua compreensão”.

Noutra mesa redonda, o matemático alemão Helmut Neunzert afirma estar “fortemente convencido que a matemática se encontra numa fase de transição; durante algum tempo quase exclusivamente determinada por questões internas à matemática, está a começar a abrir-se a outras disciplinas” e que a “matemática pura e a aplicada precisam uma da outra, hoje mais do que nunca”, que a matemática tem um carácter interdisciplinar, interrogando-se sobre se “as escolas não estarão a dar uma ideia errada do que é matemática” e declarando enfaticamente que é necessário “realmente criar entusiasmo pela matemática”.

Onde está o problema?

Muitos matemáticos têm exprimido a ideia de que aprender Matemática não se pode reduzir a uma mera transmissão de um certo número de factos, que a Matemática é muito mais do que uma bela linguagem que se desenvolve com a ajuda de argumentos de um rigor impressionante.

O matemático John Allen Paulos é um dos muitos militante da divulgação matemática, sendo altamente recomendável uma visita à sua página na internet <http://www.math.temple.edu/~paulos/>.

No livro já referido no início apresenta a sua opinião sobre o porquê do analfabetismo matemático:

As escolas primárias pouco mais ensinam além dos algoritmos básicos para a divisão, multiplicação, adição e subtração, debruçando-se ainda sobre métodos de cálculo de fracções, decimais e percentagens. Infelizmente, não conseguem ensinar-nos quais são as ocasiões em que é mais indicado recorrer-se à adição ou subtração, ou à multiplicação e divisão, ou como converter as fracções em decimais ou percentagens. É muito raro vermos uma escola integrar problemas aritméticos noutras disciplinas ou temas (...) Os alunos mais velhos recebem os problemas verbais, em parte, porque nunca lhes pediram para tentar descobrir as soluções quantitativas de problemas de nível elementar. (...) muitos passam ao nível seguinte sem compreenderem que se um carro anda a cinquenta quilómetros por hora durante quatro horas, então terá percorrido duzentos quilómetros (...) não é vulgar ensinar-se

a estimar (...) quase nunca se faz ver aos alunos que os arredondamentos e as estimativas ponderadas têm muito a ver com a vida real. (...) É raríssimo ensinarem-se as bases do raciocínio indutivo (...) a grande maioria dos compêndios continua a listar nomes e termos, raramente os acompanhando com ilustrações (...) outros termos são apresentados sem qualquer justificação racional a não ser o facto de nos parecerem impressionantes quando impressos a negro, dentro de uma caixa a meio da página. Há muita gente que fica satisfeita com esta concepção do que é o conhecimento, como se este fosse uma espécie de botânica geral onde há um lugar para tudo e tudo tem o seu lugar. A matemática como ferramenta útil, como modo de pensar ou até como fonte de prazer é uma noção arredada dos programas do ensino elementar (mesmo quando os livros aí usados são adequados).

O problema da literacia quantitativa é então em grande parte um problema da matemática que se ensina e de como ela é ensinada.

Um mundo em mudança

São muitas as tentativas de identificar os problemas actuais do ensino da matemática, mas também há a preocupação de ter consciência que o mundo de hoje está muito diferente, para melhor ou para pior, em muitos aspectos. Por exemplo, a MAA — *Mathematical Association of America* nomeou uma comissão, CUPM — *Committee on the Undergraduate Program in Mathematics*, para fazer recomendações sobre os cursos superiores de Matemática; esta comissão reconhece que, actualmente (pelo menos nos Estados Unidos),

as instituições e os estudantes são mais diversas, o número de estudantes a frequentar cursos de matemática está a diminuir, a falta de professores de matemática e ciências está a tornar-se aguda, a amplitude de disciplinas de matemática ensinadas a nível de licenciatura aumentou dramaticamente, e a necessidade de conhecimentos matemáticos a nível de licenciatura aumentou de forma significativa.

E a mesma comissão interroga-se "Com que frequência encontrou

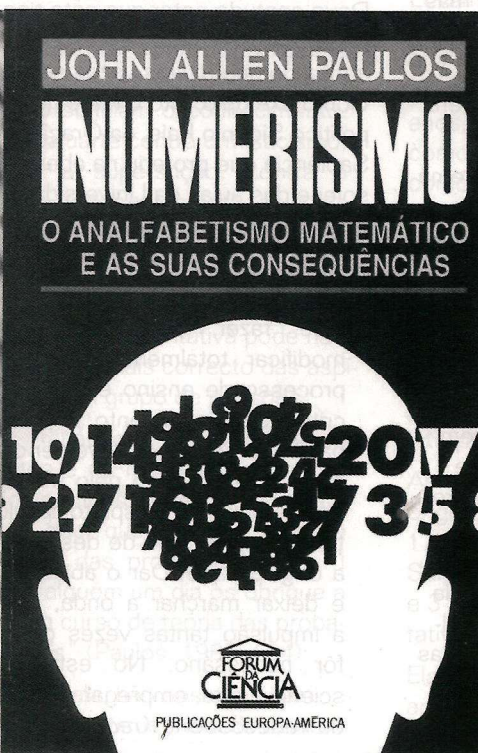
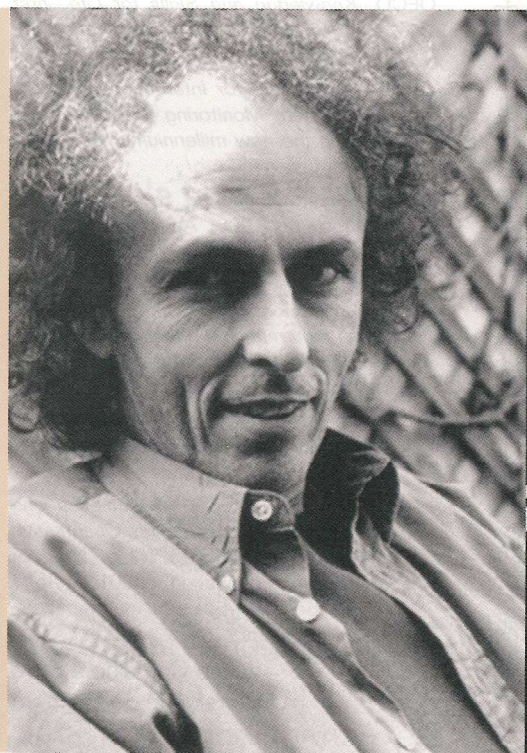


Figura 4 e 5. John Allen Paulos é professor do Departamento de Matemática da Universidade de Temple, Philadelphia, EUA

informalmente alguém, lhe explicou que 'Faz matemática', e ouviu em resposta 'Nunca percebi nada de matemática?' para depois concluir que "as primeiras linhas de defesa contra tal iliteracia são os professores nas nossas escolas." Pelo que toda a formação de professores de matemática (e de ciências) é também um eixo importante de ataque ao problema da literacia quantitativa.

Dimensões da literacia

Que termo usar? Numerismo, literacia quantitativa, literacia matemática ou analfabetismo matemático? Não penso que a questão linguística seja importante, mas certamente que a próxima edição do Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea da Academia das Ciências de Lisboa já incluirá uma definição mais lata de literacia ou de numerismo, o que de certo modo até já se adivinha quando o mesmo Dicionário admite que uma das definições de iliteracia seja a "condição ou estado da pessoa que apresenta dificuldades em compreender o que lê".

Neste texto usei *literacia quantitativa* para evidenciar que mesmo quando na matemática estamos apenas a discutir os números e o cálculo, estes não se reduzem a uma mera memorização de operações e suas propriedades, mas envolvem muito mais competências.

Mas talvez o mais importante seja compreender que dimensões poderá ter a *literacia quantitativa*.

No programa PISA a literacia matemática abrange três dimensões:

- o conteúdo matemático (agrupado em classes genéricas como acaso, variação e crescimento, espaço e forma, raciocínio, incerteza e relações de dependência);
- os procedimentos matemáticos (que incluem o uso da linguagem matemática, as capacidades de modelação e de resolução de problemas);
- situações em que a matemática é usada, desde o âmbito da própria matemática, até contextos envolvendo aspectos de outras ciências ou temas de opinião pública.

No mesmo programa, a avaliação da literacia matemática é feita determinando se o aluno manifesta a capacidade de:

- reconhecer e interpretar problemas matemáticos encontrados na vida de todos os dias;
- traduzir estes problemas para um contexto matemático;
- usar conhecimento e procedimentos matemáticos para resolver problemas;
- interpretar os resultados em termos do problema original;
- reflectir sobre os métodos aplicados;
- formular e comunicar os resultados.

Um problema pedagógico

De tudo o que vimos, ressalta claramente que a questão da *literacia quantitativa* é, primeiro que tudo, uma questão pedagógica.

Hyman Bass, actual presidente da AMS — *Sociedade Americana de Matemática* e que em 1999 fez parte dos painéis de avaliação dos Centros de Investigação Matemática portugueses, afirmou mesmo que a literacia quantitativa "não é um curriculum (e certamente não um simples curso), mas uma abordagem pedagógica".

Devo contudo notar que este tipo de preocupações pedagógicas é mais antiga do que muitas vezes se pensa. Como exemplo, cito o matemático e político Sidónio Pais, na Oração de Sapiência que proferiu na abertura solene das aulas da Universidade de Coimbra em 1908. Depois de criticar o sistema de ensino vigente, declara Sidónio Pais:

Que fazer, pois? Temos de modificar totalmente os nossos processos de ensino e os nossos critérios de julgamento. A preocupação do professor deve ser criar o gosto do aluno pelo trabalho, desenvolver-lhe o espírito de iniciativa, a curiosidade de descoberta, a originalidade. Dar o abalo inicial e deixar marchar a onda, repetir a impulsão tantas vezes quantas fôr necessário. No estudo da ciência feita, empregar o método da redescoberta (*rediscovery*) de

que tão bom proveito tiram os americanos. Cada conhecimento, quanto possível, será achado de novo pelo aluno. Variar os exercícios, graduá-los, até chegar a criar aptidão para investigar e o gosto de vencer dificuldades.

No fundo, pretender ensinar matemática sem dedicar a devida atenção às dimensões explicitadas pela designação *literacia quantitativa* é abdicar da missão de professor ou, como dizia Sidónio Pais, todo o professor precisa de decidir se é "pelo passado, pelo espírito de rotina, pela reacção" ou "pelo progresso, pelo espírito científico, e pela liberdade" caso em que tem de procurar em si próprio "a potencia criadora".

Em conclusão, reconhecer a importância da literacia quantitativa (ou numeracia ou literacia matemática) resume-se apenas em queremos ensinar matemática no nosso tempo virados para o futuro. Queremos?

Referências

- Tom Berger, Harriet Pollatsek, *Mathematics and Mathematical Sciences in 2010: What should students know?*, Focus, vol. 21, n. 5, p. 12-13, 2001.
- C. Casacuberta et al. (ed.), *Mathematical Glimpses into the 21st Century—Round tables held at the Third European Congress of Mathematics*, Societat Catalana de Matemàtiques, Barcelona, 2001.
- OECD, *Knowledge and Skills for Life—first results from PISA 2000—executive summary*, 2001, <http://www.pisa.oecd.org/>
- OECD, *Programme for International Student Assessment Monitoring knowledge and skills in the new millennium*, 1999, <http://www.pisa.oecd.org/>
- Sidónio Pais, *Oração de Sapiência*, 16 de Outubro de 1908, Anuário da Universidade de Coimbra, p. XLIII-LIV, 1908-1909.
- John Allen Paulos, *Innumerismo—o analfabetismo matemático e as suas consequências*, Publicações Europa-América, Mem Martins, 1991.
- Lynn Arthur Steen, *Quantitative Literacy: Why Numeracy matters for Schools and Colleges*, Focus, vol. 22, n. 2, p. 8-9, 2002.
- Lynn Arthur Steen (ed.), *Mathematics and Democracy—The Case for Quantitative Literacy*, The Woodrow Wilson National Fellowship Foundation, 2001, http://www.woodrow.org/nced/mathematics_democracy.html

Jaime Carvalho e Silva
Universidade de Coimbra